

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-022188

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H01L 31/04

H01R 43/02

(21)Application number : 10-189069

(71)Applicant : NPC:KK

(22)Date of filing : 03.07.1998

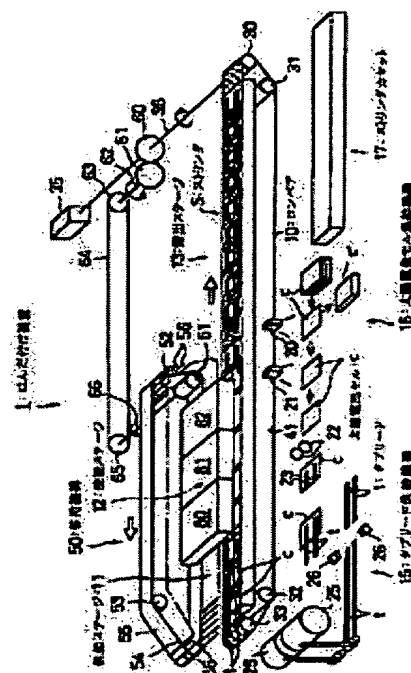
(72)Inventor : TONARI YOSHIRO

## (54) SOLDERING SYSTEM FOR TAB LEAD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a small and inexpensive system for soldering a tab lead efficiently to the surface electrode of a solar cell while arranging accurately.

**SOLUTION:** The soldering system comprises a stage 11 for feeding a solar cell (c) and a tab lead (t), a stage 12 for connecting the solar cell (c) and the tab lead (t) electrically, a mechanism 10 for carrying the solar cell (c) and the tab lead (t) from the supply stage 11 to the connection stage 12, and a mechanism 50 for holding the solar cell (c) and the tab lead (t) being carried by the carrying mechanism 10.



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A conveyer style which provides a photovoltaic cell, a supply stage to which a tab lead is supplied, and a connection stage where a tab lead is electrically connected to a photovoltaic cell, and conveys a photovoltaic cell and a tab lead from a supply stage to a connection stage, Soldering equipment of a tab lead provided with maintaining structure holding a photovoltaic cell conveyed by this conveyer style and a tab lead.

[Claim 2]Soldering equipment of the tab lead according to claim 1, wherein said maintaining structure is provided with an attachment component which moves synchronizing with a photovoltaic cell conveyed by said conveyer style, holding said tab lead.

[Claim 3]Soldering equipment of a preheating heater which carries out preheating of the solder to said connection stage, a heated work heater which heats solder to melting temperature, and the tab lead according to claim 1 or 2 forming a pusher which forces a tab lead to a photovoltaic cell.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the available soldering equipment for soldering a tab lead to a photovoltaic cell suitably in the manufacturing process of a solar cell.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, various development is made about the solar cell that solar energy should be utilized. Various things, such as an amorphous type solar cell using an amorphous silicon (amorphous silicon) besides the solar cell of the crystal form [ form / of a solar cell ] using single crystal silicon or polycrystalline silicon, are thought out.

[0003]This solar cell is manufactured through the process of electrically connecting two or more photovoltaic cells which transform solar energy into electrical energy by a tab lead, and forming a string, and the process laminated on both sides of this string between a transparent cover glass and protective layer. The soldering equipment conventionally used in the soldering process of such a solar cell, A tab lead is suppressed by a pin to the surface electrode of the photovoltaic cell fixed on the stage using the fixture etc., and it has composition to which melting of the solder which heated with the heater and was made to intervene between a tab lead and the surface electrode of a photovoltaic cell is carried out.

[0004]

[Problem to be solved by the invention]However, conventional soldering equipment was performing the process of positioning a tab lead to the surface electrode of a photovoltaic cell, the process of heating solder and sticking a tab lead to the surface electrode of a photovoltaic cell by pressure, etc., on the same stage. For this reason, if it was not after completing the soldering process to one photovoltaic cell, the following photovoltaic cell cannot be carried in on a stage, but a soldering process takes time, and it was hard to aim at improvement in productivity.

[0005]On the other hand, in order to raise efficiency, two or more stages are provided, and the soldering equipment which was made to perform processes, such as positioning of a tab lead, heating, sticking by pressure, on each stage in parallel, respectively is also considered. However, if it does so, the positioning mechanism of a tab lead, a heating machine style, a sticking device, etc. must be established for every stage, respectively. Therefore, it will become expensive [ soldering equipment ] and large-sized, and will be a factor which makes the manufacturing cost of a solar cell high.

[0006]Therefore, the purpose of this invention is to provide the soldering equipment which arranges a tab lead correctly to the surface electrode of a photovoltaic cell, and can do soldering efficiently, though it is cheap and small.

[0007]

[Means for solving problem]If it is in Claim 1 in order to attain this purpose, The conveyer style which provides a photovoltaic cell, the supply stage to which a tab lead is supplied, and the connection stage where a tab lead is electrically connected to a photovoltaic cell, and conveys a photovoltaic cell and a tab lead from a supply stage to a connection stage, The soldering equipment of a tab lead provided with the maintaining structure holding the photovoltaic cell conveyed by this conveyer style and a tab lead is provided.

[0008]If it is in the soldering equipment of this Claim 1, in a supply stage, a photovoltaic cell and a tab lead are supplied first. In this case, where a photovoltaic cell and a tab lead are positioned beforehand, a supply stage may be supplied and a photovoltaic cell and a tab lead may be positioned in a supply stage. And these photovoltaic cells and a tab lead are conveyed by the conveyer style from a supply stage in a connection stage.

A photovoltaic cell and a tab lead are held by maintaining structure during conveyance by this conveyer style. And a tab lead is electrically connected to a photovoltaic cell in a connection stage.

[0009]Therefore, by having provided the supply stage and the connection stage independently according to the soldering equipment of this Claim 1, Performing a photovoltaic cell, supply of a tab lead, positioning, etc. in a supply stage, a tab lead can electrically be connected to a photovoltaic cell in a connection stage, and it becomes possible to perform in parallel the process of differing in a supply stage and a connection stage, respectively. During conveyance to a connection stage from a supply stage, since a photovoltaic cell and a tab lead are held by maintaining structure, a position gap of a photovoltaic cell and a tab lead is not produced. Since it becomes unnecessary to provide a heating machine style, a sticking device, etc. in a supply stage and becomes unnecessary to provide the positioning mechanism of a tab lead, etc. in a connection stage on the other hand if it is in the soldering equipment of this Claim 1, Soldering equipment serves as small size and a low price, and the manufacturing cost of a solar cell can be low pressed down now. A string can be efficiently manufactured now continuously by making supply of a photovoltaic cell, positioning, and electric connection of a tab lead in parallel.

[0010]In the soldering equipment of this Claim 1, as indicated to Claim 2, said maintaining structure may be provided with the attachment component which moves synchronizing with the photovoltaic cell conveyed by said conveyer style, holding said tab lead.

[0011]If it is in the soldering equipment of this Claim 2, while conveying the photovoltaic cell and tab lead which were supplied in the supply stage to a connection stage, a tab lead can be held by an attachment component. For this reason, there is no fear of a tab lead shifting during conveyance by a conveyer style.

[0012]As indicated to Claim 3, the preheating heater which carries out preheating of the solder, the heated work heater which heats solder to melting temperature, and the pusher which forces a tab lead to a photovoltaic cell may be formed in said connection stage.

[0013]If it is in the soldering equipment of this Claim 3, after carrying out preheating of the solder with a preheating heater, in a connection stage, solder is first heated to melting temperature with a heated work heater. A tab lead is electrically connected to a photovoltaic cell by forcing a tab lead to a photovoltaic cell with a pusher.

[0014]

[Mode for carrying out the invention]Hereafter, Drawings are made reference and the desirable embodiment of this invention is described. Drawing 1 is a perspective view showing roughly the whole soldering equipment 1 concerning an embodiment of the invention.

[0015]This soldering equipment 1 is provided with the conveyor 10 as a conveyer style which conveys photovoltaic cell c and the tab lead t rightward in a figure. The introduction position of this conveyor 10. The supply stage 11 supplied to left end position) of the conveyor 10 at (drawing 1 where the tab lead t and photovoltaic cell c are positioned is formed, and rather than this supply stage 11 to the downstream (at drawing 1, it is right-hand side [ supply stage / 11 ]) of the transportation direction of the conveyor 10. The connection stage 12 which electrically connects the tab lead t to photovoltaic cell c is formed. In this embodiment, the taking-out stage 13 which takes out the string s by whom soldering was completed to the downstream (it is right-hand side [ connection stage / 12 ] at drawing 1) of the transportation direction of the conveyor 10, and was manufactured with the soldering equipment 1 rather than the connection stage 12 is formed.

[0016]In the side (drawing 1 front of the conveyor 10) of the conveyor 10. The string cassette 17 for stocking the tab lead feed mechanism 15 which supplies the tab lead t, the photovoltaic cell feed mechanism 16 which supplies photovoltaic cell c, and the string s manufactured with this soldering equipment 1 is arranged. The string cassette 17 is arranged in the side (drawing 1 front of the taking-out stage 13) of the taking-out stage 13. And with the taking-out mechanism in which the string s by whom soldering was completed and was manufactured with the soldering equipment 1 is not illustrated, it takes up from on the conveyor 10 in the taking-out stage 13, and delivers to the string cassette 17 so that it may mention later.

[0017]The photovoltaic cell feed mechanism 16 is provided with the cameras 20 and 21 and the fluxing roller 22 of a couple. And, taking out at a time one photovoltaic cell c stored by two or more suitable containers (for example, carrier cassette), and conveying it. Deficits, such as a crack, are inspected with the camera 20, and after positioning with the camera 21, it has composition which applies the flux 23 for making it solder good with the fluxing roller 22 to the surface of photovoltaic cell c. Photovoltaic cell c' by which the deficit was discovered with the camera 20 is discharged by the side (drawing 1 front) with the exclusion mechanism which is not illustrated.

[0018]The tab lead feed mechanism 15 is provided with the roll 25 of a couple and the cutter 26 of a couple by which the tab lead t was twisted. Solder is applied to the surface of the tab lead t. And the cutter 26 cuts the tab lead t which it let out continuously from the roll 25 to respectively suitable length, and it has composition which positions to a position the tab lead t cut to photovoltaic cell [ of one sheet ] c, and it carries two sheets at a time in the example of a graphic display. Thus, when the tab lead t is positioned and put on the surface of photovoltaic cell c, the flux 23 applied with the above-mentioned fluxing roller 22 intervenes between the tab lead t and photovoltaic cell c.

[0019]Photovoltaic cell c in the state where positioned the tab lead t on the surface in this way, and it was carried by the conveyer style provided with the adsorption pad etc. which is not illustrated is carried on the conveyor 10 in the supply stage 11.

[0020]The conveyor 10 is wound around the driving roller 30 located in a right end, and the other three follower rollers 31, 32, and 33 in the example of the graphic display. The intermittent rotational motion power (the example of a graphic display rotational motion power of a clock hand of cut) of the motor 35 which consists of servo motors etc., for example is transmitted to the driving roller 30 via the axis 36. And by operation of the motor 35, the conveyor 10 is intermittently \*\*\*\*(ed) to the clock hand of cut in a figure, and, thereby, photovoltaic cell c carried on the conveyor 10 in the supply stage 11 moves it intermittently in order of the connection stage 12 and the taking-out stage 13.

[0021]By inhaling air from the inlet port 40 by decompression operation of the air supply chamber 41 which many inlet ports 40 are established in the surface of the conveyor 10, and has been arranged inside the conveyor 10, as shown in drawing 2, Photovoltaic cell c carried on the conveyor 10 in the supply stage 11 is adsorbed on the conveyor 10. Thereby, while being conveyed in order of the connection stage 12 and the taking-out stage 13 from the supply stage 11, it has composition which carries out adsorption maintenance of the photovoltaic cell c.

[0022]Drawing 3 (a) and (b) shows here the state where photovoltaic cell c and the tab lead t which are carried by each on the conveyor 10 in the supply stage 11 were seen from the upper part. As first shown in drawing 3 (a), in the supply stage 11, the photovoltaic cell c1 in the state where positioned the tab lead t1 on the surface, and it was carried is supplied on the conveyor 10. That is, in this embodiment, the two tab leads t1 are carried to the photovoltaic cell c1 of one sheet. These two tab leads t1 are arranged so that each may overflow on the photovoltaic cell c1 into the upstream (drawing 3 (a) left-hand side of the photovoltaic cell c1) of the transportation direction of the conveyor 10, and by this, It is positioned so that the two tip side (drawing 3 (a) right-hand side of the tab lead t1) of the tab lead t1 may contact the upper surface electrode (not shown) provided in the upper surface of the photovoltaic cell c1. When supplying the photovoltaic cell c1 and the tab lead t1 in this way, the conveyor 10 is in the state where it stopped.

[0023]By next, intermittent conveyance of the conveyor 10 where the tab lead t1 and the photovoltaic cell c1 are positioned in the supply stage 11, after being supplied on the conveyor 10 in this way. The tab lead t1 and the photovoltaic cell c1 move only a predetermined distance, and it is constituted so that the conveyor 10 may stop again after that. After a re-stop of this conveyor 10, in the supply stage 11, as shown in drawing 3 (b), on the conveyor 10, the next photovoltaic cell c2 in the state where positioned the two tab leads t2 on the surface like the point, and it was carried is supplied. And when supplying the following photovoltaic cell c2 in this way. As drawing 3 (a) explained previously, the tip side (drawing 3 (b) right-hand side of the photovoltaic cell c2) of the photovoltaic cell c2. It is arranged so that it may appear on the back end side (drawing 3 (b) left-hand side of the tab lead t1) of the tab lead t1 arranged by overflowing on the photovoltaic cell c1 into the upstream (drawing 3 (b) left-hand side of the photovoltaic cell c1) of the transportation direction of the conveyor 10. It is positioned so that the undersurface electrode (not shown) provided in the undersurface of the photovoltaic cell c2 may contact the two back end side (drawing 3 (b) left-hand side of the tab lead t1) of the tab lead t1 from a top by this.

[0024]And by repeating the explained process by this drawing 3 (a) and (b), In the supply stage 11, photovoltaic cell c of a predetermined number and the tab lead t are carried one by one on the conveyor 10, and it has composition which is positioned and is supplied between the upper surface electrode of each photovoltaic cell c, and an undersurface electrode after the tab lead t has contacted. The conveyer style provided with the adsorption pad etc. which is not illustrated is used for supply of each photovoltaic cell c in the above supply stages 11, and the tab lead t.

[0025]Next, as shown in drawing 1, while being conveyed from the supply stage 11 in the connection stage 12, the maintaining structure 50 for holding the state where it was positioned so that the tab lead t might contact

the upper surface electrode and undersurface electrode of photovoltaic cell c is established above the conveyor 10. This maintaining structure 50 is provided with two or more presser bars 56 attached to the peripheral surface of the endless belt 55 wound around the driving roller 51 and the three follower rollers 52, 53, and 54, and this endless belt 55 at the predetermined intervals. So that the endless belt 55 may be arranged in parallel with the conveyor 10 [ above the conveyor 10 ] in the side (drawing 1 back of the supply stage 11 and the connection stage 12) and it may project in the side (drawing 1 front of the endless belt 55) of the endless belt 55. The tip end part of each attached presser bar 56 is arranged above the conveyor 10. In the driving roller 51, the intermittent rotational motion power of the above-mentioned motor 35 via the axis 36, the gears 60 and 61, the axis 62, the timing pulley 63, the timing belt 64, the timing pulley 65, and the axis 66. a hand of cut (the example of a graphic display the direction of a counter clockwise) opposite at the circumferential speed as the driving roller 30 of the conveyor 10 with the same driving roller 51 transmitted -- and it rotates to the same timing as the driving roller 30. thereby, the endless belt 55 is the same as the conveyor 10 in the direction of the counter clockwise in a figure -- peripheral speed -- and each presser bar 56 which \*\*\*\*(ed) intermittently to the same timing and was attached to the undersurface side of the endless belt 55 is the same as the upper surface of the conveyor 10, facing the upper surface of the conveyor 10 -- a direction. In (drawing 1, it has composition which moves intermittently at the same speed as rightward).

[0026]As shown in drawing 4 and 5, each presser bar 56 is supported in the maintaining structure 50 by the support component 70 fixed to the peripheral face of the endless belt 55 at the predetermined intervals. The tip end part of each presser bar 56 projected and arranged in the side of the endless belt 55 so that it may be located above the conveyor 10 is equipped with every two attachment components 72 via the spring part 71. The attachment component 72 has the composition of having attached to the spring part 71 the both ends of wire rods, such as metal which carried out the shape of approximately U type as a whole. And by energizing rotation of the attachment component 72 so that these two attachment components 72 may be caudad forced with the elasticity of the spring part 71, It has the composition of suppressing the two tab leads t arranged at the upper surface of photovoltaic cell c carried on the conveyor 10, respectively, and holding them from a top by the attachment component 72.

[0027]Where the tab lead t of the upper surface of photovoltaic cell c is held by the attachment component 72 in this way, By moving intermittently at the same speed as the same direction as the upper surface of the conveyor 10, while each presser bar 56 faces the upper surface of the conveyor 10 in connection with \*\*\*\* of the endless belt 55, as explained previously, Photovoltaic cell c and the tab lead t which were carried on the conveyor 10 have composition conveyed in the state where a position gap is not produced from the supply stage 11 to the connection stage 12.

[0028]Next, as shown in drawing 1, in the connection stage 12, the preheating heater 80, the heated work heater 81, and the pusher 82 are formed above the conveyor 10. As shown in drawing 6, the preheating heater 80 and the heated work heater 81 are provided with the lamp heaters 85 and 86. The pusher 82 is provided with the pusher rod 87. And these preheating heater 80, the heated work heater 81, and the pusher 82 were caudad moved one by one by intermittent conveyance of the conveyor 10 explained previously, and photovoltaic cell c carried on the conveyor 10 in the supply stage 11 and the tab lead t have come by it. By this, if photovoltaic cell c and the tab lead t are carried in to the connection stage 12 by operation of the conveyor 10, First, in the preheating heater 80 by the exposure from the lamp heater 85. In [ preheating of the solder applied to the surface of the tab lead t is carried out, next ] the heated work heater 81. When the solder applied to the surface of the tab lead t carries out melting and the pusher rod 87 descends in the pusher 82 further by the exposure from the lamp heater 86, it has the composition that the tab lead t is forced to photovoltaic cell c in the lower end of the pusher rod 87. In this way by conveyance of the conveyor 10. A position gap is prevented by holding the tab lead t by which photovoltaic cell c and the tab lead t have been arranged at the upper surface of photovoltaic cell c while the preheating heater 80, the heated work heater 81, and the pusher 82 were moved one by one caudad by the attachment component 72.

[0029]Now, if it is in the soldering equipment 1 concerning the embodiment of the invention constituted as mentioned above, the two tab leads t supplied from the tab lead feed mechanism 15 are first put at a time on a position to photovoltaic cell c supplied one sheet at a time from the photovoltaic cell feed mechanism 16. And photovoltaic cell c in the state where positioned the tab lead t on the surface and it was carried by the conveyor style which is not illustrated is carried on the conveyor 10 in the supply stage 11.

[0030]Next, photovoltaic cell c carried on the conveyor 10 in this way moves intermittently in order of the connection stage 12 and the taking-out stage 13 from the supply stage 11 by intermittent \*\*\*\* of the conveyor

10. A position gap of photovoltaic cell c and the tab lead t is prevented by suppressing from a top the two tab leads t which adsorption maintenance of the photovoltaic cell c was carried out on the conveyor 10 during this movement, and have been arranged at the upper surface of photovoltaic cell c by the attachment component 72, and being held.

[0031]And in the connection stage 12, preheating of the solder applied to the surface of the tab lead t in the preheating heater 80 is carried out first. Next, melting of the solder applied to the surface of the tab lead t in the heated work heater 81 is carried out. In the pusher 82, the tab lead t is forced to photovoltaic cell c. Thereby, in the connection stage 12, the tab lead t is electrically connected to photovoltaic cell c.

[0032]And the string s manufactured by electrically connecting the tab lead t to photovoltaic cell c in the connection stage 12 in this way is taken out by the taking-out stage 13. And in the taking-out stage 13, by the taking-out mechanism which is not illustrated, the string s manufactured in this way is taken up from on the conveyor 10, receives in the string cassette 17 one by one, and is passed to it.

[0033]By electrically connecting the tab lead t to photovoltaic cell c in the connection stage 12, performing photovoltaic cell c, supply of the tab lead t, positioning, etc. in the supply stage 11 according to the soldering equipment 1 of this embodiment, It is possible to perform in parallel the process of differing in the two stages 11 and 12. And since it is not necessary to provide a heating machine style, a sticking device, etc. in the supply stage 11, and to provide the positioning mechanism of the tab lead t, etc. in the connection stage 12, the small and cheap soldering equipment 1 can be provided, and the manufacturing cost of a solar cell can also be reduced. The string s can be efficiently manufactured continuously supply of photovoltaic cell c or the tab lead t, positioning, and by making electric connection of photovoltaic cell c and the tab lead t in parallel. The two tab leads t which adsorption maintenance of the photovoltaic cell c was carried out on the conveyor 10 during conveyance to the connection stage 12 from the supply stage 11, and have been arranged at the upper surface of photovoltaic cell c by the attachment component 72. Since it is pressed down and held from a top, a position gap of photovoltaic cell c and the tab lead t is not produced.

[0034]As mentioned above, although an example of the desirable embodiment of this invention was explained, this invention of not being restricted to the embodiment described above is natural, and can carry out modification implementation suitably. For example, although the case where the supply stage 11 was supplied where photovoltaic cell c and the tab lead t are positioned beforehand was explained, it may constitute from an example of a graphic display so that positioning of photovoltaic cell c and the tab lead t may be performed in the supply stage 11.

[0035]In the preheating heater 80 or the heated work heater 81, it may be made to heat using a hot wind. Any of far-infrared rays, a near infrared ray, and inside infrared rays may be sufficient as the lamp heaters 85 and 86 formed in these preheating heater 80 and the heated work heater 81, and they may be replaced with the lamp heaters 85 and 86, and a ceramics heater may be used for them. The number of install stands of the preheating heater 80 and the heated work heater 81 is arbitrary, and may be installed two or more pieces. The preheating heater 80 is also omissible. It is possible to set up suitably according to the kind of the devices (photovoltaic cell c etc.) which can set up arbitrarily the cooking temperature of the preheating heater 80 or the heated work heater 81, and are heated, solder, and flux.

[0036]Since photovoltaic cell c is heated with the preheating heater 80 or the heated work heater 81 in the state where it put on the conveyor 10, when the conveyor 10 comprises a steel band belt etc., there is a fear of a steel band belt being heated and the upper surface of the conveyor 10 producing modification of curvature etc. If the upper surface of the conveyor 10 curves, photovoltaic cell c will become unstable on the conveyor 10, and will be the cause that a position gap and soldering are poor. Then, in order to prevent modification of such a conveyor 10, it is good to make into the form of junior and senior high schools (crown) the driving roller 30 around which the conveyor 10 is wound, and the follower rollers 31, 32, and 33. It is also possible to form a tension controller in some or all of the driving roller 30 or the follower rollers 31, 32, and 33, and to prevent modification of the conveyor 10. In the connection stage 12 where the preheating heater 80, the heated work heater 81, and the pusher 82 exist, it is also possible to adsorb from under the conveyor 10, or to press down the conveyor 10 from the bottom and to press down the curvature of the conveyor 10.

[0037]In order to prevent modification of such a conveyor 10, as shown in drawing 7, it is good also as composition which divided the conveyor 10 into two or more belts (the example of a graphic display 3) 90, 91, and 92. in this case, the belt 91 which the belts 90 and 92 located in both sides are located under the tab lead t positioned by photovoltaic cell c, and is located in the center -- photovoltaic cell c -- it is good to arrange so that a center may be supported mostly.

[0038] Forcing the tab lead t on photovoltaic cell c in the pusher 82, it may constitute so that a blow etc. may be performed simultaneously and it may cool. Since photovoltaic cell c usually consists of an outstanding material of the thermal conductivity of silicon etc., in the preheating heater 80 or the heated work heater 81, it is possible to be able to heat the both-sides side of photovoltaic cell c simultaneously, and to solder the tab lead t to the both-sides side of photovoltaic cell c simultaneously. However, the preheating heater 80 and the heated work heater 81 may be made to correspond, and a heater may be installed also in the conveyor 10 bottom. In that case, a hot plate etc. can be used for the heater installed in the conveyor 10 bottom, for example. It also becomes possible by conveying holding the tab lead t of the upper surface of photovoltaic cell c by the attachment component 72 like the equipment of working example to omit the pusher 82.

[0039] The form of photovoltaic cell c may be not only a quadrangle but a round shape, a polygon of SUKURANDO and others, etc., and it may be made to connect the one tab lead t or the three or more tab leads t to photovoltaic cell [ of one sheet ] c. Conveyance by the conveyor 10 may be not only intermittent movement but continuous movement. In the maintaining structure 50, the tip end part of each presser bar 56 may be equipped with one or the three attachment components 72 or more.

[0040]

[Effect of the Invention] According to the soldering equipment of this invention, the process of differing in a supply stage and a connection stage can be performed in parallel, and a string can be manufactured continuously efficiently. Since it is not necessary to provide a heating machine style, a sticking device, etc. in a supply stage, and to provide the positioning mechanism of a tab lead, etc. in a connection stage, small and cheap soldering equipment can be provided and the manufacturing cost of a solar cell can also be reduced. During conveyance to a connection stage from a supply stage, since a photovoltaic cell and a tab lead are held by maintaining structure, a position gap does not occur.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a perspective view showing roughly the whole soldering equipment concerning an embodiment of the invention.

[Drawing 2]It is the elements on larger scale of a conveyor.

[Drawing 3](a) is a top view showing the state where the first photovoltaic cell and tab lead are carried on a conveyor in a supply stage, and (b) is a top view showing the state where a following photovoltaic cell and tab lead are carried on a conveyor in a supply stage.

[Drawing 4]It is a side view of maintaining structure.

[Drawing 5]It is an A-A section view figure in drawing 4.

[Drawing 6]It is the explanatory view of a preheating heater, a heated work heater, and a pusher provided in the connection stage.

[Drawing 7]It is an explanatory view of the conveyor divided into two or more.

[Drawing 8]It is an explanatory view of the belt arranged in the lower part of a tab lead, and the center of a photovoltaic cell.

[Explanations of letters or numerals]

c Photovoltaic cell

t Tab lead

1 Soldering equipment.

10 Conveyor

11 Supply stage

12 Connection stage

50 Maintaining structure

55 Endless belt

56 Presser bar

72 Attachment component

80 Preheating heater

81 Heated work heater

82 Pusher

---

[Translation done.]

CORRECTED VERSION

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



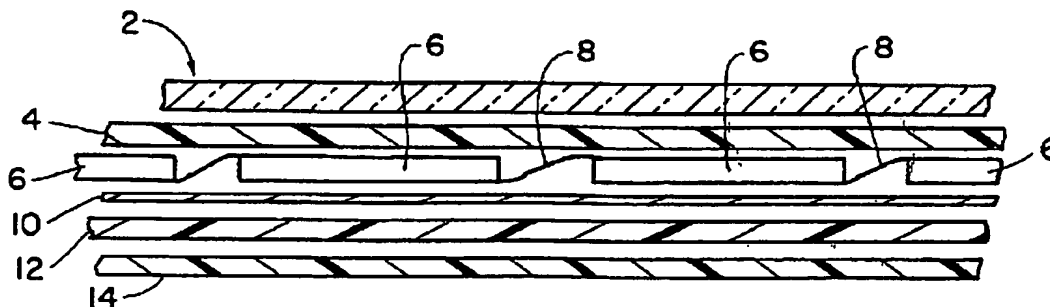
(43) International Publication Date  
27 December 2002 (27.12.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/103809 A1

- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: H01L 31/048, 31/18
- (21) International Application Number: PCT/US02/15031
- (22) International Filing Date: 26 April 2002 (26.04.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:  
09/882,593 15 June 2001 (15.06.2001) US  
10/035,107 27 December 2001 (27.12.2001) US
- (71) Applicant: ASE AMERICAS, INC. [US/US]; Middlesex Technology Center, 4 Suburban Park Drive, Billerica, MA 01821 (US).
- (72) Inventor: GONSIORAWSKI, Ronald, C.; 18 Bradley Road, Danvers, MA 01923 (US).
- (74) Agent: PANDISCIO, Nicholas, A.; Pandiscio & Pandiscio, 470 Totten Pond Road, Waltham, MA 02451-1914 (US).
- (81) Designated States (*national*): AU, CN, IN, JP.
- (84) Designated States (*regional*): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- Published:  
— with international search report
- (48) Date of publication of this corrected version: 12 September 2003
- (15) Information about Correction:  
see PCT Gazette No. 37/2003 of 12 September 2003, Section II
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

(54) Title: ENCAPSULATED PHOTOVOLTAIC MODULES AND METHOD OF MANUFACTURING SAME



(57) Abstract: An improved laminated photovoltaic solar cell module comprising a plurality of solar cell (6) and method of manufacture are provided which are characterized by use of a zinc-based ionomer encapsulant (4, 12) to avoid chemical reaction degradation by residues of acidic solder flux at soldered solar cell connections (8).

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-22188  
(P2000-22188A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 31/04

H 0 1 L 31/04

H 5 E 0 5 1

H 0 1 R 43/02

H 0 1 R 43/02

A 5 F 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-189069

(22)出願日 平成10年7月3日(1998.7.3)

(71)出願人 595013427

株式会社エヌ・ピー・シー

東京都荒川区南千住1-1-20

(72)発明者 隣 良郎

東京都荒川区南千住1-1-20

(74)代理人 100101557

弁理士 萩原 康司 (外2名)

Fターム(参考) 5E051 KA06 KB03

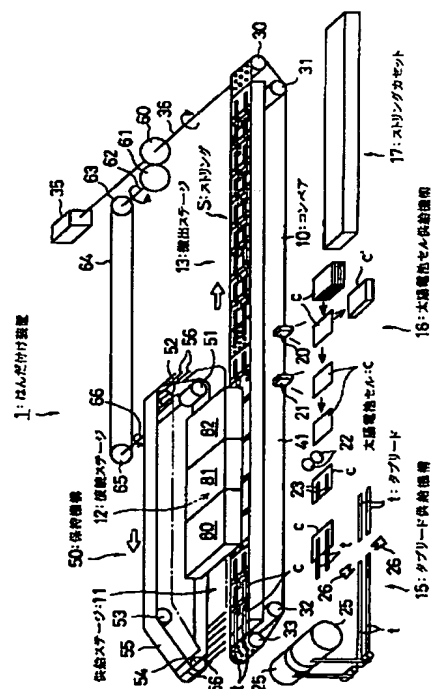
5F051 BA14 EA17 EA20 FA30

(54)【発明の名称】 タブリードのはんだ付け装置

(57)【要約】

【課題】 廉価で小型でありながら、太陽電池セルの表面電極に対してタブリードを正確に配置して効率よくはんだ付けができるはんだ付け装置を提供する。

【解決手段】 太陽電池セルcとタブリードtが供給される供給ステージ11と、太陽電池セルcにタブリードtが電氣的に接続される接続ステージ12とを設け、供給ステージ11から接続ステージ12に太陽電池セルcとタブリードtを搬送する搬送機構10と、搬送機構10によって搬送される太陽電池セルcとタブリードtとを保持する保持機構50を備えるタブリードのはんだ付け装置1である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 太陽電池セルとタブリードが供給される供給ステージと、太陽電池セルにタブリードが電氣的に接続される接続ステージとを設け、供給ステージから接続ステージに太陽電池セルとタブリードを搬送する搬送機構と、該搬送機構によって搬送される太陽電池セルとタブリードとを保持する保持機構を備えることを特徴とする、タブリードのはんだ付け装置。

【請求項 2】 前記保持機構は、前記タブリードを保持しながら、前記搬送機構によって搬送される太陽電池セルと同期して移動する保持部材を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載のタブリードのはんだ付け装置。

【請求項 3】 前記接続ステージに、はんだを予備加熱する予備加熱ヒータと、はんだを熔融温度まで加熱する本加熱ヒータと、太陽電池セルに対してタブリードを押しつけるプッシャーを設けたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のタブリードのはんだ付け装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池の製造過程において好適に利用可能な、太陽電池セルに対してタブリードをはんだ付けするためのはんだ付け装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、太陽エネルギーを活用すべく、太陽電池について種々の開発がなされている。また、太陽電池の形態も、単結晶シリコンや多結晶シリコンを用いた結晶型の太陽電池の他、アモルファスシリコン（非結晶シリコン）を用いたアモルファス型の太陽電池など、様々なものが案出されている。

【0003】かかる太陽電池は、太陽エネルギーを電気エネルギーに変換する複数の太陽電池セルをタブリードで電氣的に接続してストリングを形成する工程と、このストリングを透明なカバーガラスと保護材との間に挟んでラミネートする工程を経て製造される。従来、このような太陽電池のはんだ付け過程において利用されるはんだ付け装置は、治具等を利用してステージ上に固定した太陽電池セルの表面電極にタブリードをピンで押さえつけ、ヒータで加熱してタブリードと太陽電池セルの表面電極の間に介在させたはんだを熔融させる構成になっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来ののはんだ付け装置は、太陽電池セルの表面電極にタブリードを位置決めする工程や、はんだを加熱して太陽電池セルの表面電極にタブリードを圧着する工程等を同じステージで行っていた。このため、一つの太陽電池セルに対するはんだ付け工程を完了してからでなくては、次の太陽電池セルをステージ上に搬入することができず、はんだ付け工程に時間がかかり、生産性の向上がはかり難か

った。

【0005】一方、効率を上げるために複数のステージを設け、各ステージにてタブリードの位置決めや、加熱、圧着等の工程をそれぞれ並行して行うようにしたはんだ付け装置も考えられる。しかしそうすると、各ステージ毎にタブリードの位置決め機構や、加熱機構、圧着機構等をそれぞれ設けなければならない。そのため、はんだ付け装置が高価かつ大型となり、太陽電池の製造コストを高くする要因となってしまう。

【0006】従って本発明の目的は、廉価で小型でありながら、太陽電池セルの表面電極に対してタブリードを正確に配置して効率よくはんだ付けができるはんだ付け装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、請求項 1 にあっては、太陽電池セルとタブリードが供給される供給ステージと、太陽電池セルにタブリードが電氣的に接続される接続ステージとを設け、供給ステージから接続ステージに太陽電池セルとタブリードを搬送する搬送機構と、該搬送機構によって搬送される太陽電池セルとタブリードとを保持する保持機構を備えることを特徴とする、タブリードのはんだ付け装置を提供する。

【0008】この請求項 1 のはんだ付け装置にあっては、先ず、供給ステージにおいて太陽電池セルとタブリードが供給される。この場合、予め太陽電池セルとタブリードを位置決めした状態で供給ステージに供給しても良いし、供給ステージにおいて太陽電池セルとタブリードを位置決めしても良い。そして、これら太陽電池セルとタブリードは搬送機構によって供給ステージから接続ステージに搬送される。また、この搬送機構による搬送中、太陽電池セルとタブリードは保持機構によって保持される。そして、接続ステージで、太陽電池セルにタブリードが電氣的に接続される。

【0009】従って、この請求項 1 のはんだ付け装置によれば、供給ステージと接続ステージを別に設けたことにより、供給ステージで太陽電池セルやタブリードの供給や位置決めなどを行いつつ、接続ステージで太陽電池セルにタブリードを電氣的に接続することができ、供給ステージと接続ステージとにおいてそれぞれ異なる工程を並行して行うことが可能となる。なお、供給ステージから接続ステージへの搬送中、太陽電池セルとタブリードは保持機構によって保持されるので、太陽電池セルとタブリードの位置ずれは生じない。この請求項 1 のはんだ付け装置にあっては、供給ステージには加熱機構、圧着機構等を設けなくても良くなり、一方、接続ステージにはタブリードの位置決め機構等を設けなくても良くなるので、はんだ付け装置が小型かつ廉価となり、太陽電池の製造コストを低く押さえることができるようになる。また、太陽電池セルの供給、位置決めとタブリード

の電氣的な接続を並行して行うことにより、ストリングを効率良く連続的に製造できるようになる。

【0010】この請求項1のはんだ付け装置において、請求項2に記載したように、前記保持機構は、前記タブリードを保持しながら、前記搬送機構によって搬送される太陽電池セルと同期して移動する保持部材を備えていても良い。

【0011】この請求項2のはんだ付け装置にあっては、供給ステージにて供給された太陽電池セルとタブリードを接続ステージまで搬送する間、タブリードを保持部材によって保持することができる。このため、搬送機構による搬送中にタブリードがずれる心配がない。

【0012】また、請求項3に記載したように、前記接続ステージに、はんだを予備加熱する予備加熱ヒータと、はんだを溶融温度まで加熱する本加熱ヒータと、太陽電池セルに対してタブリードを押しつけるプッシャーを設けても良い。

【0013】この請求項3のはんだ付け装置にあっては、接続ステージにおいて、まず、予備加熱ヒータによってはんだを予備加熱した後、本加熱ヒータによってはんだを溶融温度まで加熱する。更に、プッシャーによって太陽電池セルに対してタブリードを押しつけることにより、タブリードを太陽電池セルに電氣的に接続する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照にして説明する。図1は、本発明の実施の形態にかかるはんだ付け装置1の全体を概略的に示す斜視図である。

【0015】このはんだ付け装置1は、太陽電池セルcとタブリードtを図中の右向きに搬送する搬送機構としてのコンベア10を備えている。このコンベア10の導入位置(図1ではコンベア10の左端位置)に、タブリードtと太陽電池セルcが位置決めされた状態で供給される供給ステージ11が設けられ、該供給ステージ11よりもコンベア10の搬送方向の下流側(図1では供給ステージ11よりも右側)に、太陽電池セルcにタブリードtを電氣的に接続する接続ステージ12が設けられている。更に、この実施の形態では、接続ステージ12よりもコンベア10の搬送方向の下流側(図1では接続ステージ12よりも右側)に、はんだ付け装置1によってはんだ付けが終了して製造されたストリングsを搬出する搬出ステージ13が設けられている。

【0016】コンベア10の側方(図1ではコンベア10の前方)には、タブリードtを供給するタブリード供給機構15と、太陽電池セルcを供給する太陽電池セル供給機構16と、このはんだ付け装置1で製造されたストリングsをストックしておくためのストリングカセット17が配置されている。ストリングカセット17は、搬出ステージ13の側方(図1では搬出ステージ13の前方)に配置されている。そして、後述するように、は

んだ付け装置1によってはんだ付けが終了して製造されたストリングsを、図示しない搬出機構によって搬出ステージ13においてコンベア10上から取り上げ、ストリングカセット17に受け渡すようになっている。

【0017】太陽電池セル供給機構16は、カメラ20、21と一對のフラックス塗布ローラ22を備えている。そして、適当な容器(例えばキャリアカセット)などに複数枚収納された太陽電池セルcを一枚ずつ取り出して搬送しながら、カメラ20でクラック等の欠損を検査し、カメラ21で位置決めをした後、フラックス塗布ローラ22によってはんだ付けを良好にさせるためのフラックス23を太陽電池セルcの表面に塗布する構成になっている。また、カメラ20で欠損が発見された太陽電池セルcは、図示しない排除機構によって側方(図1では前方)に排出されるようになっている。

【0018】タブリード供給機構15は、タブリードtが巻き付けられた一對のロール25と一對のカッター26を備えている。タブリードtの表面には、はんだが塗布されている。そして、ロール25から連続的に繰り出されたタブリードtをカッター26によってそれぞれ適当な長さに切断し、図示の例では一枚の太陽電池セルcに対して切断したタブリードtを所定の位置に位置決めして2枚ずつ載せる構成になっている。このようにタブリードtを太陽電池セルcの表面に位置決めして載せた際には、前述のフラックス塗布ローラ22によって塗布されたフラックス23が、タブリードtと太陽電池セルcの間に介在するようになっている。

【0019】また、吸着パッド等を備えた図示しない搬送機構によって、このようにタブリードtを表面に位置決めして載せられた状態の太陽電池セルcが、供給ステージ11においてコンベア10の上に載せられるようになっている。

【0020】コンベア10は、図示の例では右端に位置する駆動ローラ30と、その他の3つの従動ローラ31、32、33に巻回されている。駆動ローラ30には、例えばサーボモータなどからなるモータ35の間欠的な回転動力(図示の例では時計回転方向の回転動力)が軸36を介して伝達されている。そして、モータ35の稼働によって、コンベア10は図中時計回転方向に間欠的に周動し、これにより、供給ステージ11においてコンベア10の上に載せられた太陽電池セルcが、接続ステージ12、搬出ステージ13の順に間欠的に移動していくようになっている。

【0021】図2に示すように、コンベア10の表面には多数の吸気口40が設けられており、コンベア10の内側に配置された給気チャンバ41の減圧稼働で吸気口40から空気を吸い込むことによって、供給ステージ11においてコンベア10の上に載せられた太陽電池セルcをコンベア10上に吸着するようになっている。これにより、供給ステージ11から接続ステージ12、搬出

10

20

30

40

50

ステージ13の順に搬送される間において、太陽電池セルcを吸着保持する構成になっている。

【0022】ここで図3(a), (b)は、いずれも供給ステージ11においてコンベア10の上に乗せられる太陽電池セルcとタブリードtを上方から見た状態を示している。先ず図3(a)に示すように、供給ステージ11においてコンベア10の上には、タブリードt1を表面に位置決めして載せられた状態の太陽電池セルc1が供給されるようになっている。即ち、この実施の形態では、一枚の太陽電池セルc1に対して2本のタブリードt1を載せるようになっている。これら2本のタブリードt1はいずれも太陽電池セルc1の上からコンベア10の搬送方向の上流側(図3(a)では太陽電池セルc1の左側)にはみ出るように配置され、これにより、2本のタブリードt1の先端側(図3(a)ではタブリードt1の右側)が太陽電池セルc1の上面に設けられた上面電極(図示せず)に当接するように位置決めされている。なお、このように太陽電池セルc1とタブリードt1を供給する際には、コンベア10は停止した状態となっている。

【0023】次に、こうして供給ステージ11においてコンベア10の上にタブリードt1と太陽電池セルc1が位置決めされた状態で供給された後、コンベア10の間欠的な搬送によって、タブリードt1と太陽電池セルc1が所定の距離だけ移動し、その後、コンベア10が再び停止するように構成されている。また、このコンベア10の再停止後、供給ステージ11においてコンベア10の上には、図3(b)に示すように、先と同様に2本のタブリードt2を表面に位置決めして載せられた状態の次の太陽電池セルc2が供給されるようになっている。そして、このように次の太陽電池セルc2を供給する際には、太陽電池セルc2の先端側(図3(b)では太陽電池セルc2の右側)が、先に図3(a)で説明したように太陽電池セルc1の上からコンベア10の搬送方向の上流側(図3(b)では太陽電池セルc1の左側)にはみ出て配置されたタブリードt1の後端側(図3(b)ではタブリードt1の左側)の上に載るように配置される。これにより、太陽電池セルc2の下面に設けられた下面電極(図示せず)が2本のタブリードt1の後端側(図3(b)ではタブリードt1の左側)に上から当接するように位置決めされている。

【0024】そして、この図3(a), (b)で説明した工程を繰り返すことによって、供給ステージ11においてコンベア10の上に所定数の太陽電池セルcとタブリードtが順次載せられ、各太陽電池セルcの上面電極と下面電極の間にタブリードtが当接した状態で位置決めされて供給される構成になっている。なお、以上のような供給ステージ11における各太陽電池セルcとタブリードtの供給には、吸着パッド等を備えた図示しない搬送機構が用いられるようになっている。

【0025】次に図1に示すように、コンベア10の上方には、供給ステージ11から接続ステージ12に搬送される間において、太陽電池セルcの上面電極と下面電極にタブリードtが当接するように位置決めされた状態を保持するための保持機構50が設けられている。この保持機構50は、駆動ローラ51及び3つの従動ローラ52, 53, 54に巻回された無端ベルト55と、この無端ベルト55の周面に所定の間隔で取り付けられた複数の押さえ棒56を備えている。無端ベルト55はコンベア10の上方において側方(図1では供給ステージ11及び接続ステージ12の後方)にコンベア10と並行に配置され、無端ベルト55の側方(図1では無端ベルト55の前)に突出するように取り付けられた各押さえ棒56の先端部分が、コンベア10の上方に配置されている。駆動ローラ51には、前述のモータ35の間欠的な回転動力が軸36、ギヤ60, 61, 軸62, タイミングプーリ63, タイミングベルト64, タイミングプーリ65, 軸66を介して伝達され、駆動ローラ51はコンベア10の駆動ローラ30と同じ周速さで反対の回転方向(図示の例では反時計回転方向)に、かつ駆動ローラ30と同じタイミングで回転するようになっている。これにより、無端ベルト55は図中反時計回転方向に、コンベア10と同じ周速さかつ同じタイミングで間欠的に周動し、無端ベルト55の下面側に取り付けられた各押さえ棒56が、コンベア10の上面と向かい合いながら、コンベア10の上面と同じ方向(図1では右向き)に同じ速度で間欠的に移動する構成になっている。

【0026】図4, 5に示すように、保持機構50において、各押さえ棒56は無端ベルト55の外周面に所定の間隔で固定された支持部材70によって支持されている。また、コンベア10の上方に位置するように無端ベルト55の側方に突出して配置された各押さえ棒56の先端部分には、バネ部71を介して保持部材72が2つずつ装着されている。保持部材72は、全体として略U字形形状をした金属等の線材の両端をバネ部71に取り付けた構成になっている。そして、バネ部71の弾性でこれら2つの保持部材72を下方に押しつけるように保持部材72の回転を付勢することによって、コンベア10の上に乗せられた太陽電池セルcの上面に配置された2つのタブリードtを保持部材72によって上からそれぞれ押さえ付けて保持する構成になっている。

【0027】また、このように太陽電池セルcの上面のタブリードtを保持部材72で保持した状態で、先に説明したように、無端ベルト55の周動に伴って各押さえ棒56がコンベア10の上面と向かい合いながらコンベア10の上面と同じ方向に同じ速度で間欠的に移動することにより、コンベア10上に載せられた太陽電池セルcとタブリードtが、供給ステージ11から接続ステージ12まで、位置ずれを生じない状態で搬送される構成になっている。

【0028】次に図1に示すように、接続ステージ12においてコンベア10の上方には、予備加熱ヒータ80と本加熱ヒータ81とプッシャー82が設けられている。図6に示すように、予備加熱ヒータ80と本加熱ヒータ81は、ランプヒータ85、86を備えている。また、プッシャー82は、プッシャーロッド87を備えている。そして、供給ステージ11においてコンベア10上に載せられた太陽電池セルcとタブリードtが、先に説明したコンベア10の間欠的な搬送によって、これら予備加熱ヒータ80と本加熱ヒータ81とプッシャー82の下方に順次移動されるようになっている。これにより、太陽電池セルcとタブリードtがコンベア10の稼働によって接続ステージ12に搬入されると、先ず、予備加熱ヒータ80においてランプヒータ85からの照射によってタブリードtの表面に塗布されたはんだが予備加熱され、次に、本加熱ヒータ81においてランプヒータ86からの照射によってタブリードtの表面に塗布されたはんだが溶融し、更に、プッシャー82においてプッシャーロッド87が下降することにより、プッシャーロッド87の下端でタブリードtが太陽電池セルcに対して押しつけられる構成になっている。また、このようにコンベア10の搬送によって太陽電池セルcとタブリードtが予備加熱ヒータ80と本加熱ヒータ81とプッシャー82の下方に順次移動される間、太陽電池セルcの上面に配置されたタブリードtが保持部材72で保持されることにより、位置ずれが防止されるようになっている。

【0029】さて、以上のように構成された本発明の実施の形態にかかるはんだ付け装置1にあっては、先ず、太陽電池セル供給機構16から一枚ずつ供給された太陽電池セルcに対して、タブリード供給機構15から供給されたタブリードtが2枚ずつ所定の位置に載せられる。そして、図示しない搬送機構によって、タブリードtを表面に位置決めして載せられた状態の太陽電池セルcが、供給ステージ11においてコンベア10の上に乗せられる。

【0030】次に、こうしてコンベア10の上に乗せられた太陽電池セルcは、コンベア10の間欠的な周動により、供給ステージ11から接続ステージ12、搬出ステージ13の順に間欠的に移動していく。この移動中、太陽電池セルcはコンベア10上に吸着保持され、また、太陽電池セルcの上面に配置された2つのタブリードtは保持部材72によって上から押さえ付けられて保持されることにより、太陽電池セルcとタブリードtの位置ずれが防止される。

【0031】そして接続ステージ12では、先ず、予備加熱ヒータ80においてタブリードtの表面に塗布されたはんだが予備加熱される。次に、本加熱ヒータ81においてタブリードtの表面に塗布されたはんだが溶融される。更に、プッシャー82においてタブリードtが太

陽電池セルcに対して押しつけられる。これにより、接続ステージ12において、太陽電池セルcにタブリードtが電氣的に接続される。

【0032】そして、このように接続ステージ12において太陽電池セルcにタブリードtを電氣的に接続することによって製造されたストリングsが搬出ステージ13に搬出される。そして、こうして製造されたストリングsは、搬出ステージ13において、図示しない搬出機構によってコンベア10上から取り上げられ、ストリングカセット17に順次受け渡される。

【0033】この実施の形態のはんだ付け装置1によれば、供給ステージ11で太陽電池セルcやタブリードtの供給や位置決めなどを行いつつ、接続ステージ12で太陽電池セルcにタブリードtを電氣的に接続することによって、2つのステージ11、12において異なる工程を並行して行うことが可能である。そして、供給ステージ11には加熱機構、圧着機構等を設けなくて良く、接続ステージ12にはタブリードtの位置決め機構等を設けなくて良いので、小型かつ廉価のはんだ付け装置1を提供でき、太陽電池の製造コストも低減できる。また、太陽電池セルcやタブリードtの供給、位置決めと、太陽電池セルcとタブリードtの電氣的な接続を並行して行うことにより、ストリングsを効率良く連続的に製造できる。また、供給ステージ11から接続ステージ12への搬送中、太陽電池セルcはコンベア10上に吸着保持され、また、太陽電池セルcの上面に配置された2つのタブリードtは保持部材72によって上から押さえ付けられて保持されるので、太陽電池セルcとタブリードtの位置ずれは生じない。

【0034】以上、本発明の好ましい実施の形態の一例を説明したが、本発明は以上に説明した実施の形態に限られないことは勿論であり、適宜変形実施することが可能である。例えば、図示の例では、予め太陽電池セルcとタブリードtを位置決めした状態で供給ステージ11に供給する場合を説明したが、供給ステージ11において太陽電池セルcとタブリードtの位置決めを行うように構成しても良い。

【0035】また、予備加熱ヒータ80や本加熱ヒータ81において、例えば、熱風を利用して加熱を行うようにしても良い。これら予備加熱ヒータ80と本加熱ヒータ81に設けられるランプヒータ85、86は、遠赤外線、近赤外線、中赤外線のいずれでも良く、またランプヒータ85、86に代えてセラミックスヒータを使用しても良い。また予備加熱ヒータ80と本加熱ヒータ81の設置台数は任意であり、2個以上設置しても良い。また予備加熱ヒータ80を省略することもできる。また予備加熱ヒータ80や本加熱ヒータ81の加熱温度は任意に設定でき、加熱するデバイス（太陽電池セルcなど）やはんだ、フラックスの種類に応じて適宜設定することが可能である。

【0036】なお、コンベア 10 に載せた状態で太陽電池セル c を予備加熱ヒータ 80 や本加熱ヒータ 81 で加熱しているため、コンベア 10 が例えばスチールベルトなどで構成されている場合は、スチールベルトが加熱されてコンベア 10 の上面が反りなどの変形を生じる心配がある。コンベア 10 の上面が反ると、太陽電池セル c がコンベア 10 上で不安定となり、位置ずれやはんだ付け不良の原因となってしまう。そこで、このようなコンベア 10 の変形を防ぐために、コンベア 10 が巻回されている駆動ローラ 30 や従動ローラ 31, 32, 33 を中高(クラウン)の形状にすると良い。また駆動ローラ 30 や従動ローラ 31, 32, 33 の一部もしくは全部にテンションコントローラを設けて、コンベア 10 の変形を防止することも可能である。また予備加熱ヒータ 80 や本加熱ヒータ 81、プッシャー 82 が存在している接続ステージ 12 において、コンベア 10 の下から吸着したり、コンベア 10 を下から押さえるなどしてコンベア 10 の反りを押さえることも可能である。

【0037】またこのようなコンベア 10 の変形を防ぐために、図 7 に示すように、コンベア 10 を複数本(図示の例では 3 本)のベルト 90, 91, 92 に分割した構成としても良い。この場合、両側に位置するベルト 90, 92 が太陽電池セル c に位置決めされたタブリード t の下方に位置し、中央に位置するベルト 91 が太陽電池セル c のほぼ中央を支持するように配置すると良い。

【0038】また、プッシャー 82 においてタブリード t を太陽電池セル c に押しつけながら、同時にブローなどを行って冷却するように構成しても良い。なお、太陽電池セル c は通常はシリコンなどの熱伝導性の優れた材料からなるので、予備加熱ヒータ 80 や本加熱ヒータ 81 において、太陽電池セル c の裏表面を同時に加熱でき、太陽電池セル c の裏表面にタブリード t を同時にはんだ付けすることが可能である。但し、予備加熱ヒータ 80 と本加熱ヒータ 81 に対応させて、コンベア 10 の下側にもヒータを設置して良い。その場合、コンベア 10 の下側に設置するヒータには、例えばホットプレートなどが利用できる。更に、実施例の装置のように太陽電池セル c の上面のタブリード t を保持部材 72 で保持しながら搬送することにより、プッシャー 82 を省略することも可能となる。

【0039】また、太陽電池セル c の形状は四角形に限らず、円形やスクランド、その他の多角形などであっても良く、また、一枚の太陽電池セル c に対して 1 本のタブリード t、もしくは 3 本以上のタブリード t を接続するようにしても良い。また、コンベア 10 による搬送

は、間欠移動に限らず、連続移動であっても良い。また、保持機構 50 において、各押さえ棒 56 の先端部分には、1 つもしくは 3 つ以上の保持部材 72 を装着しても良い。

#### 【0040】

【発明の効果】本発明のはんだ付け装置によれば、供給ステージと接続ステージにおいて異なる工程を並行して行うことができ、ストリングを効率良く連続的に製造できる。また、供給ステージには加熱機構、圧着機構等を設けなくて良く、接続ステージにはタブリードの位置決め機構等を設けなくて良いので、小型かつ廉価のはんだ付け装置を提供でき、太陽電池の製造コストも低減できる。また、供給ステージから接続ステージへの搬送中、太陽電池セルとタブリードは保持機構によって保持されるので、位置ずれが発生しない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態にかかるはんだ付け装置の全体を概略的に示す斜視図である。

【図 2】コンベアの部分拡大図である。

【図 3】(a) は供給ステージにおいて最初の太陽電池セルとタブリードがコンベアの上に載せられる状態を示す平面図であり、(b) は供給ステージにおいて次の太陽電池セルとタブリードがコンベアの上に載せられる状態を示す平面図である。

【図 4】保持機構の側面図である。

【図 5】図 4 における A-A 断面矢視図である。

【図 6】接続ステージに設けられた予備加熱ヒータと本加熱ヒータとプッシャーの説明図である。

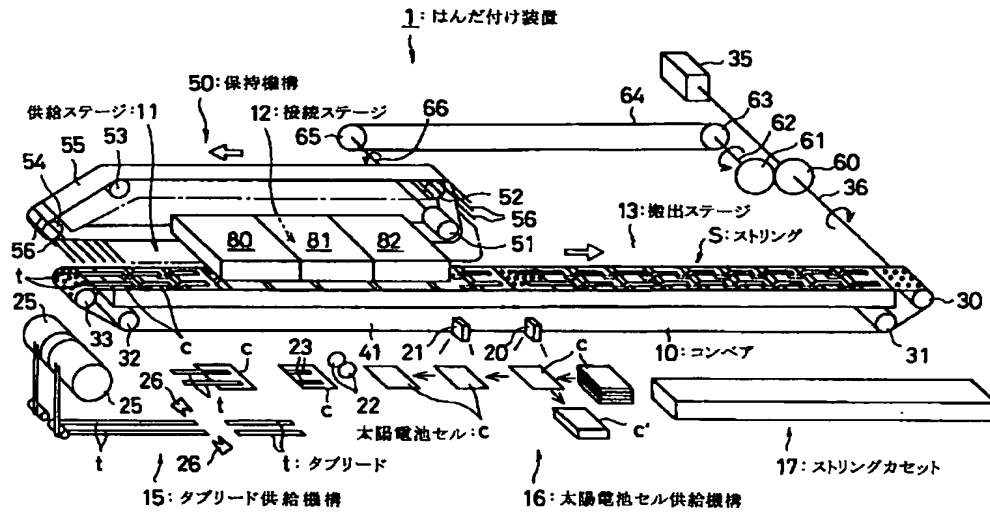
【図 7】複数本に分割したコンベアの説明図である。

【図 8】タブリードの下方と太陽電池セルの中央に配置されたベルトの説明図である。

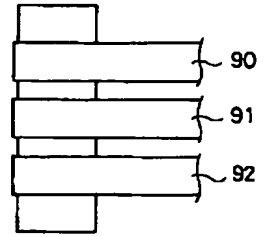
#### 【符号の説明】

- c 太陽電池セル
- t タブリード
- 1 はんだ付け装置。
- 10 コンベア
- 11 供給ステージ
- 12 接続ステージ
- 50 保持機構
- 55 無端ベルト
- 56 押さえ棒
- 72 保持部材
- 80 予備加熱ヒータ
- 81 本加熱ヒータ
- 82 プッシャー

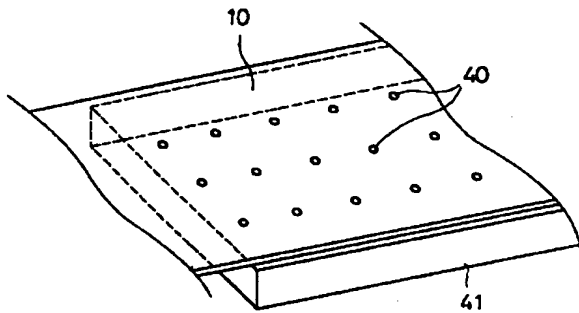
【図1】



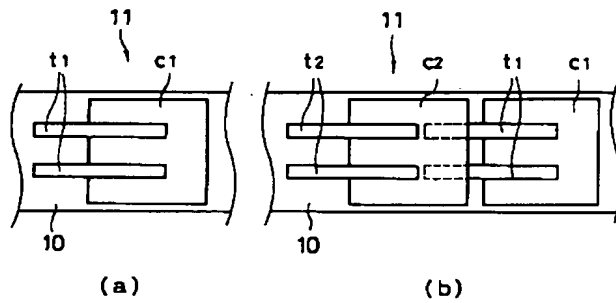
【図7】



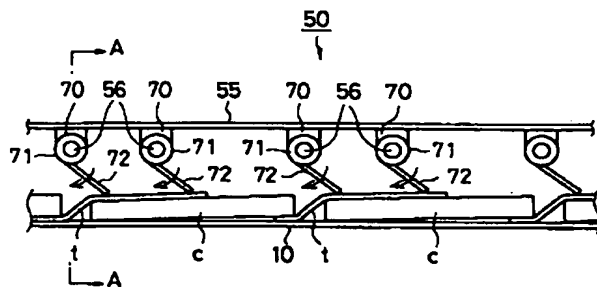
【図2】



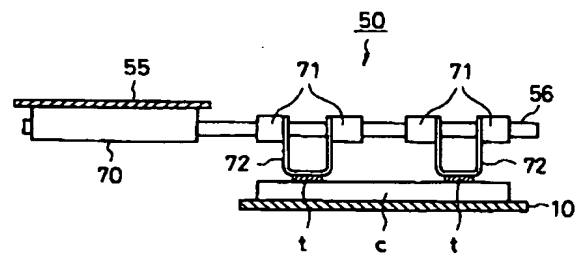
【図3】



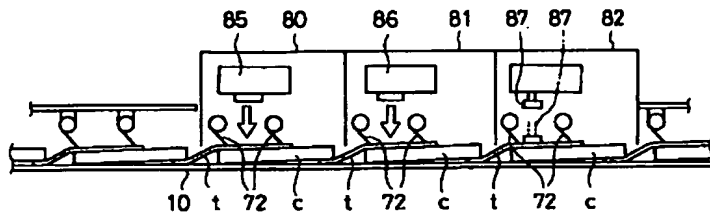
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

